

DIALOGWEB
Guided Search

[new search](#) [favorites](#) [settings](#) [help](#)

☒ Dynamic Search: Worldwide Patents

☒ Records for: **JP 9111446** [show details](#) [show strategy only](#)

Output ☒ Format: Output as: [display](#) [send](#)

Modify ☒ [select](#) [all](#) [none](#) [refine search](#) [back to picklist](#)

Records 2 of 2 In full Format

☐ 2. 2/19/2 (Item 1 from file: 352)

011317506 **Image available**

WPI Acc No: 1997-295410/199727

XRAM Acc No: C97-095765

XRPX Acc No: N97-244187

Sputtering equipment for forming film on semiconductor wafer
- has shielded sputtering space in process chamber connected to gas supply source

Patent Assignee: APPLIED MATERIALS INC (MATE-N)

Number of Countries: 001 Number of Patents: 001

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
JP 9111446	A	19970428	JP 95268607	A	19951017	199727 B

Priority Applications (No Type Date): JP 95268607 A 19951017

Patent Details:

Patent No	Kind	Lan	Pg	Main IPC	Filing Notes
JP 9111446	A		7	C23C-014/34	

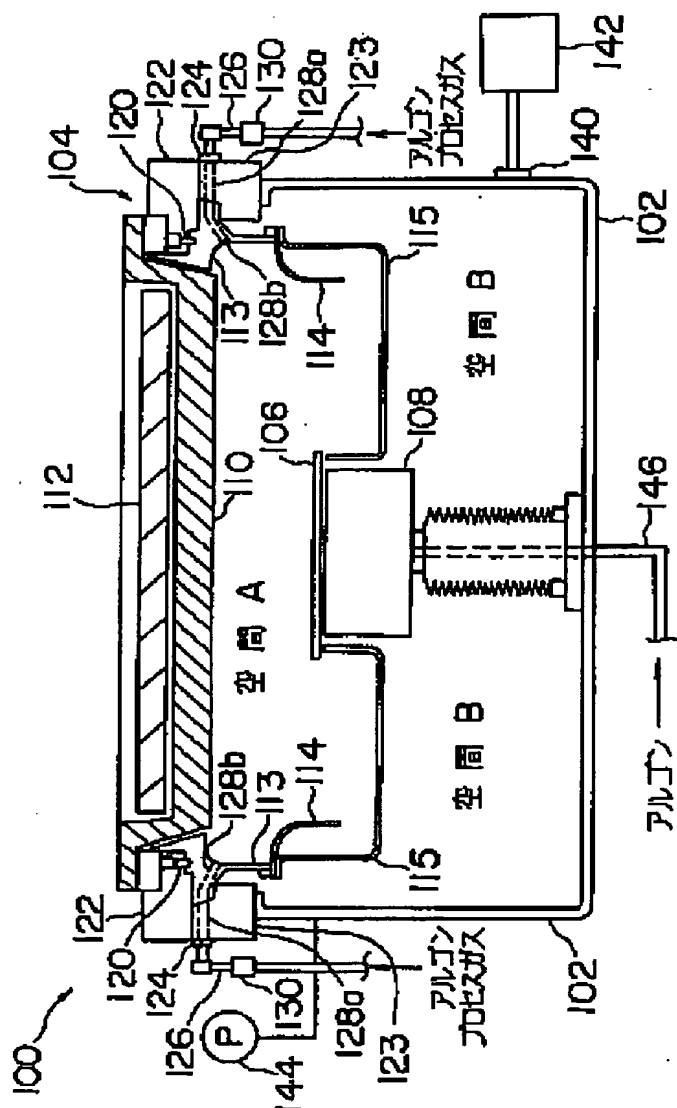
Abstract (Basic): JP 9111446 A

A shielded sputtering space is formed in the process chamber and connected to a gas supply source.

USE - Used to form a film on a semiconductor wafer.

ADVANTAGE - Plasma can be maintained efficiently.

Dwg. 1/5



Title Terms: SPUTTER; EQUIPMENT; FORMING; FILM; SEMICONDUCTOR; WAFER;
 SHIELD; SPUTTER; SPACE; PROCESS; CHAMBER; CONNECT; GAS; SUPPLY; SOURCE
 Derwent Class: L03; U11; V05
 International Patent Class (Main): C23C-014/34
 International Patent Class (Additional): H01L-021/203
 File Segment: CPI; EPI
 Manual Codes (CPI/A-N): L04-D02
 Manual Codes (EPI/S-X): U11-C01A1; U11-C09A; V05-F05C1; V05-F08D1A

Derwent WPI (Dialog® File 352): (c) 2001 Derwent Info Ltd. All rights reserved.

©1997-2001 The Dialog Corporation -

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平9-111446

(43) 公開日 平成9年(1997)4月28日

(51) Int.Cl. ^a	識別記号	片内整理番号	F I	技術表示箇所
C 2 3 C 14/34			C 2 3 C 14/34	C
				M
H 0 1 L 21/203			H 0 1 L 21/203	S

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全7頁)

(21) 出願番号 特願平7-268607

(22) 出願日 平成7年(1995)10月17日

(71) 出願人 390040660
アプライド マテリアルズ インコーポレイテッド
APPLIED MATERIALS, INCORPORATED
アメリカ合衆国 カリフォルニア州
95054 サンタ クララ パウアーズ アベニュー 3050

(72) 発明者 神保 毅
千葉県成田市新泉14-3 野毛平工業団地内
アプライド マテリアルズ ジャパン株式会社内

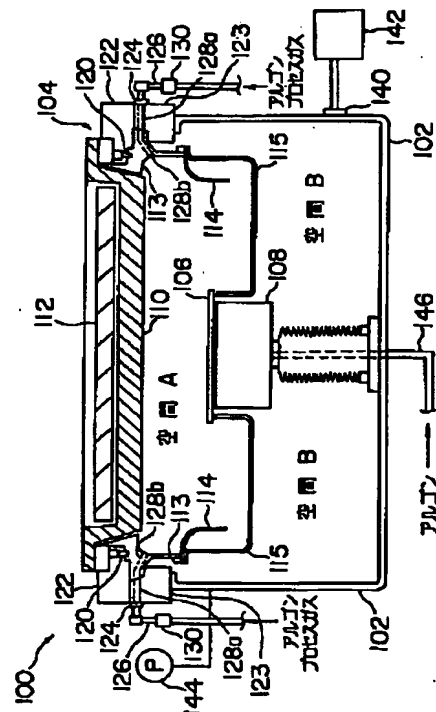
(74) 代理人 弁理士 長谷川 芳樹 (外3名)

(54) 【発明の名称】 スパッタリング装置

(57) 【要約】

【課題】 アウトガスをスパッタリング領域から速やかに排出させ、効率良くプラズマを維持して、高品質の膜を効率良く成膜できるスパッタリング装置を提供することを目的とする。

【解決手段】 シールドが、ガスを供給するガス供給手段に接続された流入口を有して、シールド内空間にガスが直接導入され、シールドが通気口を有して、シールド内空間とシールド外空間との間にガスを流通させ、チャンバがガスを排気するガス排気手段に接続され、シールド外空間のガスをチャンバの外に排出することを特徴とする。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 スパッタされて成膜のための物質を放出するターゲットと成膜されるウエハを保持するウエハ保持手段とを収容するチャンバと、前記チャンバの内部を、前記ターゲットとウエハとが含められたシールド内空間と、シールド外空間とに画するシールドとを備えるスパッタリング装置であって、

前記シールドが、ガスを供給するガス供給手段に接続された流入口を有して、前記シールド内空間にガスが直接導入され、

前記シールドが通気口を有して、前記シールド内空間と前記シールド外空間との間にガスを流通させ、

前記チャンバがガスを排気するガス排気手段に接続され、前記シールド外空間のガスをチャンバの外に排出することを特徴とするスパッタリング装置。

【請求項2】 気密性を備えたチャンバと、

前記チャンバ内部に収容され、側面と、スパッタされて成膜のための物質を放出する、一方の底面であるスパッタリング表面とを有する錘状、錘台状又は板状のターゲットと、

成膜されるウエハを、前記ターゲットの前記スパッタリング表面に面して前記チャンバ内に保持するウエハ保持手段と、

前記チャンバ内で、前記ターゲットに近接して前記ターゲットの前記側面を包囲し、前記ターゲットから前記ウエハ保持手段へ向かう方向へ延長し、更に、前記ウエハ保持手段に近接してこれを包囲して、前記チャンバ内部を、前記ターゲットとウエハとが含められたシールド内空間と、シールド外空間とに画する、1つ以上の部材から成るシールドと、

前記シールドに1つ以上設けられ、前記シールド内空間の内部にガスを直接導入する流入口と、

前記流入口に接続され、前記チャンバの外からガスを前記シールド内空間の内部へと供給するガス供給手段と、

前記シールドに1つ以上設けられ、ガスを前記シールド内空間内から前記シールド外空間へと流通させる通気口と、

前記チャンバに接続され、前記シールド外空間内のガスを前記チャンバの外へ排気させるガス排出手段とを備えることを特徴とするスパッタリング装置。

【請求項3】 前記流入口が、前記シールドが前記ターゲットに近接して前記ターゲット側面を包囲する部分に形成されていることを特徴とする請求項2に記載のスパッタリング装置。

【請求項4】 前記ターゲットと前記ウエハ保持手段との間に磁場を形成するマグネットを、前記ターゲットの前記ウエハ保持手段の側とは反対の側に更に備え、且つ、

前記シールドが、前記ターゲットに近接して前記ターゲット側面

から離れる方向に伸びる部分を有し、該部分の終点から更に前記ターゲットから前記ウエハ保持手段へ向かう方向へ延長して、前記ターゲットの前記スパッタリング表面の端部の周囲に所定の空間を確保することを特徴とする請求項2又は3のいずれかに記載のスパッタリング装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、スパッタリングによる成膜に用いられる装置に関する。

【0002】

【従来の技術】反応性スパッタリングは、金属化合物の膜を得る方法の1つであるが、同じく金属化合物の成膜に多用されるCVDとは異なる特徴を有する。

【0003】例えば、TiN等の金属化合物の薄膜を成膜しようとする場合、CVDと並んで反応性スパッタリングがしばしば用いられる。反応性スパッタリングには、成膜させるための基材の選択の幅が大きい等の様々な利点がある。反応性スパッタリングによる成膜は、Ti、Al、W等の金属とO、N、C等との化合物に適用される。

【0004】Ti、Al、W等の金属の化合物の反応性スパッタリングでは、約 6×10^{-3} Torr～約 5×10^{-4} Torrの範囲の比較的低い圧力にて成膜が行われる。

【0005】図5は、従来から用いられているスパッタリング装置の一例の断面図である。図5に示されるように、従来からのスパッタリング装置500は、チャンバ壁502に包囲された円筒状のチャンバ504の内部に、ウエハ506を保持するサセプタ508と、ウエハ506上へ堆積するためのスパッタリング材料のターゲット510とを備える。ターゲット510の裏側には、放電を収斂させるためのマグネット512が配置されている。ターゲット510を包囲するようにシールド513が、チャンバ内に設置され、スパッタリング粒子のチャンバ壁への飛散付着を防止する。

【0006】従来からのスパッタリング装置500は、チャンバ壁502に接続されたガス流入口514を1つ以上有する。ガス流入口514は、ガスソースに接続されており、例えば反応性スパッタリングでは、プロセスガスと雰囲気ガスの混合ガスが、ガス流入口514を介してチャンバ504内部へと導入される。シールド513には、ところどころに開口があり（図示されず）、シールドの外側の「空間B」の雰囲気は、シールドの内側の「空間A」内に流通する。即ち、ガス流入口514を介してチャンバ504内部の空間Bへ導入されたプロセスガスは空間Aに至る。

【0007】電力の印加によりスパッタリングされたターゲット510を構成する物質は、空間Aに存在するプロセスガスと反応して、ターゲット材料の化合物として

ウエハ506上に堆積する。シールド513の下方にも開口(図示されず)が設けられ、空間Aのガスが空間Bへと移動した後、チャンバの外へ排出される。

【0008】

【発明が解決しようとする課題】このように、従来から用いられているスパッタリング装置では、スパッタリング粒子の飛散防止のためのシールドの外側のチャンバ内の空間(空間B)にプロセスガスを供給するため、スパッタリングが行われる空間(空間A)には、十分な量のプロセスガスが供給されにくい構造になっていた。更に、装置部材の表面から揮発する水等を含むアウトガスが、スパッタリングが行われる空間に滞留しやすく、スパッタリング領域内の汚染の原因になっていた。

【0009】また、シールド513は一般にターゲット510のエッジ部分と近接しているため、マグネット512の磁場によりターゲットの下に封じ込めている電子がグラウンド側のシールドに逃げて、スパッタエネルギーをロスしていた。これらは、いずれも膜質向上の妨げになっていた。

【0010】本発明は、以上の問題点に鑑みてなされたものであり、アウトガスをスパッタリング領域から速やかに排出させ、効率良くプラズマを維持して、高品質の膜を効率良く成膜できるスパッタリング装置を提供することを目的とする。

【0011】また、本発明の別の目的は、反応性スパッタリングの効率を高めて、均一な膜質の薄膜を形成できるスパッタリング装置を提供することにある。

【0012】

【課題を解決するための手段】本発明のスパッタリング装置は、スパッタされて成膜のための物質を放出するターゲットと成膜されるウエハを保持するウエハ保持手段とを収容するチャンバと、チャンバの内部を、ターゲットとウエハとが含められたシールド内空間と、シールド外空間とに画するシールドとを備えるスパッタリング装置であって、シールドが、ガスを供給するガス供給手段に接続された流入口を有して、シールド内空間にガスが直接導入され、シールドが通気口を有して、シールド内空間とシールド外空間との間にガスを流通させ、チャンバがガスを排気するガス排気手段に接続され、シールド外空間のガスをチャンバの外に排出することを特徴とする。

【0013】本発明の別のスパッタリング装置は、気密性を備えたチャンバと、チャンバ内部に収容され、側面と、スパッタされて成膜のための物質を放出する、一方の底面であるスパッタリング表面とを有する錘状、錘台状又は板状のターゲットと、成膜されるウエハを、ターゲットのスパッタリング表面に面してチャンバ内に保持するウエハ保持手段と、チャンバ内で、ターゲットに近接してターゲットの側面を包囲し、ターゲットからウエハ保持手段へ向かう方向へ延長し、更に、ウエハ保持手

段に近接してこれを包囲して、チャンバ内部を、ターゲットとウエハとが含められたシールド内空間と、シールド外空間とに画する、1つ以上の部材から成るシールドと、シールドに1つ以上設けられ、シールド内空間の内部にガスを直接導入する流入口と、流入口に接続され、チャンバの外からガスをシールド内空間の内部へと供給するガス供給手段と、シールドに1つ以上設けられ、ガスをシールド内空間内からシールド外空間へと流通させる通気口と、チャンバに接続され、シールド外空間内のガスをチャンバの外へ排気させるガス排出手段とを備えることを特徴とする。

【0014】これらの、本発明に従ったスパッタリング装置では、シールドに囲まれてターゲットとウエハとを含むシールド内空間へ直接ガスを導入し、且つ、シールド内空間内の雰囲気気をシールド外空間へと容易に流通させることにより、スパッタリングが行われる領域を含んでいるシールド内空間は常に新しいガスで満たされる。

【0015】また、本発明のスパッタリング装置は、流入口が、シールドがターゲットに近接してターゲット側面を包囲する部分に形成されていることを特徴としてもよい。

【0016】流入口が、ターゲットの側面を包囲している部分に形成されていれば、流入口はターゲットのスパッタリング表面に面していないため、スパッタされた粒子が流入口に到達する確率が非常に低くなる。従って、スパッタされた粒子の付着による流入口の閉塞が防止される。

【0017】また、本発明のスパッタリング装置は、ターゲットとウエハ保持手段との間に磁場を形成するマグネットを、ターゲットのウエハ保持手段の側とは反対の側に更に備え、且つ、シールドが、ターゲットに近接してターゲット側面を包囲する部分において、ターゲット側面から離れる方向に伸びる部分を有し、該部分の終点から更にターゲットからウエハ保持手段へ向かう方向へ延長して、ターゲットのスパッタリング表面の端部の周囲に所定の空間を確保することを特徴としてもよい。

【0018】ターゲットのスパッタリング表面の端部の周囲に空間を確保することにより、ターゲットとウエハ保持手段の間に発生したプラズマ内の電子の運動が、シールドに影響されなくなる。従って、エネルギー効率良くプラズマを発生、維持することが可能となる。

【0019】

【発明の実施の形態】以下、添付した図面を参照して、本発明を詳細に説明する。尚、図面においては、共通の要素には同一の符号を付し、重複する説明を省略する。

【0020】図1は、本発明に従ったスパッタリング装置の一例の断面図である。円筒状のスパッタリング装置100は、チャンバ壁102に囲まれたチャンバ104を備える。チャンバ104内には、ウエハ106を保持するためのサセプタ108と、ターゲット110とが備

えられ、ウエハ106は、ターゲット110に対してある一定の距離を保って対向するように配置される。ターゲット110の裏側には、ターゲット110とウエハ106との間の放電を収斂させるためのマグネット112が配置される。ターゲット110の底面は円板状である。このターゲット110の底面は、スパッタされてターゲット材料の粒子を放出するスパッタリング表面である。ターゲット110は、スパッタリング表面がサセプタ108の方を向くように設置される。ターゲット110のスパッタリング表面から放出された粒子は、サセプタ108の上に保持されているウエハ106の表面上に堆積される。

【0021】図1に示されるスパッタリング装置100のチャンバ104では、スパッタされたターゲット材料の粒子の飛散による汚染を防止するためのシールドは、アッパーシールド113と、ミドルシールド114と、ロワーシールド115の3つのシールドから構成されている。アッパーシールド113は、ターゲット110の側面に近接してこれを包囲し、更にターゲット110からサセプタ108へ向かう方向へ延長するように形成されている。ミドルシールド114の構造と役割は後述する。ロワーシールド115は、サセプタ108に近接してこれを包囲している。アッパーシールド113、ミドルシールド114及びロワーシールド115は、SUS304製である。但し、これらのシールドの材質は、SUS306やチタンの場合もある。これらのシールドの構造に関しては、後に詳述する。

【0022】チャンバ内部は、これらのシールドによって、シールド内空間である空間Aと、シールド外空間である空間Bの2つの空間に分割される。図1に示されるように、ウエハ106とターゲット110とが配置されている空間Aでは、ターゲット110とウエハ106の間に電力が印加されて、ターゲット110を構成するターゲット材料がスパッタリングされウエハ106上に薄膜が堆積される。ターゲット材料は、典型的には、W、Ti、Al合金、WSi、TiW、MoSi、Si、Cu等の物質である。このとき、スパッタされたターゲット材料と反応してターゲット材料の化合物を形成してウエハ106上にこの化合物の薄膜を形成する反応性スパッタリングを行う場合は、ターゲット材料と反応して化合物を形成するためのガスをターゲット110とウエハ106との間に流通させる。例えば、TiN薄膜をウエハ106上に成膜させる場合、ターゲット110にTiを用い、N₂ガスをプロセスガスとして空間Aに流通させる。このとき、プロセスガスであるN₂と共にAr等の雰囲気ガスも流通させる。反応性スパッタリングではなく、化学反応を伴わない通常のスパッタリングを行う際は、プラズマ発生のためのArガス等の雰囲気ガスのみを流通させればよい。

【0023】サセプタ108には、ウエハ106を所望

の温度に加熱するためのヒーターが具備されるが、チャンバ内が低圧の状態ではスパッタリングを行う際は、ヒーターによる加熱の効率が低くなるため、ヒーターガス導入管146を介してアルゴン等のヒーターガスをサセプタ108に供給し、ヒーターにより加熱されたヒーターガスを加熱のための媒体としてウエハ106とサセプタ108との間の僅かな隙間へ流通させている。ヒーターガスは、通常、スパッタリングのための雰囲気ガスと同じガスであることが好ましいが、他の不活性ガスを用いてもよい。

【0024】図2は、図1に示されるスパッタリング装置100のアッパーシールド113近傍の断面図である。以下、図1及び図2を参照して、シールドの構造を説明し、本発明におけるスパッタリング領域でのガス流通の機構に関して明らかにする。図2に示されるように、ターゲット110の周囲部には、アッパーシールド113がブロック122と共にビス120により固定されている。ここで、アッパーシールド113は、底面が円板状のターゲット110の側面に近接してこれを覆う円筒状である。図示の都合で、図1には、アッパーシールド113固定用のビス120は2点しか示されていないが、円周上に沿って8点でアッパーシールド113はブロック122に固定されている。

【0025】図1及び図2に示されるように、ブロック122の下ブロック123には、プロセスガスと雰囲気ガスを導入するためのガス導入部124が備えられている。ガス導入部124には、プロセスガスと雰囲気ガスの混合ガスを供給する外部のガスソース（図示されず）に接続される導管126が接続されている。導管126には、ガスの供給を調節するためのストップバルブ130が具備されている。導管126は、ガス導入部124を介して、ブロック123の内部に空けられたガス流入口128aとアッパーシールド113の内部を貫通するガス流入口128b（図1、2共に、どちらも点線で図示）に接続されている。即ち、プロセスガスと雰囲気ガスの混合ガスは、導管126を通り、ガス導入部124を介し、ガス流入口128a、128bを通して、空間Aのターゲット110の外側附近へと供給される。このような、導管126-ガス導入部124-ガス流入口128a-ガス流入口128bへ至るガス供給ラインは、チャンバ104の円筒の円周上に、適当な間隔をもって均等に32組配置されている。従って、円筒状のアッパーシールド113には、その内壁の円周上に、32個のガス流入口128bが規則的に配置され、32個の通気口が空間A内へ向いている。

【0026】このように、32個のガス流入口128bがアッパーシールド113に具備されることにより、空間A内部には充分の量のプロセスガスが供給される。また、円周上に均等に配置された32個のガス流入口128bからガスが放射状内向きに空間A内部に供給される

10

20

30

40

50

ため、空間A内のプロセスガスの濃度の分布が生じなくなる。

【0027】また、低圧条件下での操作では、装置の部材表面等に僅かに吸着していた空気や水等のアウトガスを速やかに空間Aから排気する必要がある。このため、ロワーシールド115は、図2の点線で示されるような通気口（開口）を多数有する構造となっている。例えば、図3に示されるロワーシールド115の側面のように、比較的大きな開口134が、円筒型のロワーシールド115の周囲に合計8個形成されており、空間Aから空間Bへの排気を容易にしている。この様な場合、ロワーシールド115の開口134（通気口）からスパッタされた粒子等がロワーシールド115の外側へと飛散してしまうため、これを防止する目的で、図1及び図2に示されるように、ミドルシールド114が設置されている。そして、ミドルシールド114とロワーシールド115で構成される排気経路のコンダクタンスが充分大きくなるように、ミドルシールド114の形状や配置と、ロワーシールド115の開口134とを調整すればよい。

【0028】このように、スパッタリングが行われる空間Aに対して、直接ガスを供給する手段を与え、また、排気のために、空間Aから空間Bへのコンダクタンスを充分大きくとることにより、空間A内は、常に新しいガスが存在し、装置部材の表面から揮発する水等を含むアウトガスは、速やかに空間Bの方へと排出される。

【0029】チャンバ104からガスを排出するために、図1に示されるように、チャンバ104にはガス排気口140が具備される。ガス排気口140は、チャンバ104の空間Bに接続されている。そして、ガス排気口140はクライオポンプ142に接続され、空間Bのガスを外部へと排出する。従って、ミドルシールド114とロワーシールド115により適切なコンダクタンスをもって構成される排気経路を介して空間Bへと排気されたアウトガスは、クライオポンプ142により空間Bから排除される。また、チャンバ104の空間Bには、圧力計144が接続されて、空間Bの圧力がモニターされる。空間Aから空間Bへのコンダクタンスが決まれば、ガス流量と排気量とをストップバルブ130とクライオポンプ142で与えることにより、空間A及び空間Bの圧力はそれぞれ調整される。

【0030】このように、空間Aへは常に充分な量のガスが均一に供給され、且つ、空間A内から空間Bへのガスの充分な流通性が確保されているため、空間Aのスパッタリング領域では、常に新鮮なガスの存在下でスパッタリングを行うことが可能となる。従って、汚染の原因となるアウトガスをチャンバ内に滞留させないと共に、特に反応性スパッタリングにおいては、スパッタリング領域におけるプロセスガスの濃度を均一に保つことができるため膜質が向上する等、特に有効である。

【0031】また、スパッタリングが行われる領域（空間A）へのガス供給のためのガス流入口は、図2に示されるガス流入口128a、bとは別の配置であってもよい。図4は、本発明に従った別のガス流入口428a及び428bを具備したスパッタリング装置400の部分的な断面図である。図4に示されるスパッタリング装置400における、図2に示されるスパッタリング装置100との相違点は、通気口の配置のみである。図4に示されるように、スパッタリング装置400では、下ブロック423内のガス流入口428aに通じ、アッパーシールド413を貫通するガス流入口428bが、ターゲット110の側面とアッパーシールド413との間のクリアランスに向かって形成されている。図2のガス流入口128bの配置の場合は、ターゲット110からのスパッタ粒子が、ガス流入口128bの出口に付着する問題が多少存在する。しかし、図4に示されるように、シールド413がターゲット110に近接してターゲット110の側面を包囲する部分に形成されているガス流入口428bの配置であれば、ターゲット110の表面から叩き出されたスパッタ粒子は、ガス流入口428bの出口には達しないため、スパッタ粒子の付着による汚染や閉塞等の問題が防止される。

【0032】図2に示されるようなガス流入口128a、bと、図4に示されるようなガス流入口428a、bのいずれを用いるかは、形成する膜の種類や、汚染の原因となるパーティクル発生の状況等を考慮して決定される。

【0033】更に、図1、図2及び図4に示されるように、アッパーシールド113（又は413）は、ターゲット110の表面の手前から、ターゲットから離れる方向に向かうような形状を有している。これを従来技術と比較する。図5に示される従来技術のスパッタリング装置500におけるシールド513では、ターゲット510の周囲の近傍から垂直下方向に伸びており、ターゲット510とシールド513との間の領域は狭い。一方、本発明に従ったアッパーシールド113又は413は、ターゲット外周附近にえぐれたような部分を有しているため、ターゲット110の外周附近には、図1、図2及び図4に示されるように広い領域が確保されている。

【0034】図2に示されるように、本発明の装置100のターゲット110下方には、マグネット112によって、矢印付き曲線132のような磁場が形成されている。スパッタリングが行われているときは、この磁場と電界により、電子はローレンツ力を受けてその軌道が曲げられ、ターゲットの下方のある領域内に閉じ込められる。この領域内ではイオン化させるためのAr等の雰囲気ガスとの衝突密度が高くなる。しかし、グラウンドの役割を有するシールドがターゲットの周囲のすぐ近くにあれば、電子はアッパーシールド113及びミドルシールド114の方向へ逃れやすくなり、電子の運動エネル

ギーが全体として減少する。しかし、図1及び図2のアップパーシールド113の形状に代表されるように、ターゲット110のスパッタリング表面の端部の周囲に大きな空間をとることにより、電子の運動エネルギーを減少させないようにした。

【0035】このように、シールドの外周附近に広い領域を設けることにより、スパッタエネルギーを効率良く利用することが可能となる。このため、放電圧力を下げることができるため、カバレッジを更に向上させることが可能になる。

【0036】以上説明してきたように、本発明の装置は、特に、反応性スパッタリングに用いることにより、非常に有利な効果を得ることができる。一方、本発明の装置は、化学反応のためのプロセスガスを用いずプラズマのためのAr等の雰囲気ガスのみ流通させて行う通常のスパッタリング等のPVDに用いても、汚染の原因となるアウトガスの効果的な除去やプラズマの効率化や安定化等、顕著な効果を与える。

【0037】以上、本発明に従った好ましい装置の具体例に関して説明してきたが、本具体例は本発明に従って様々な変形が可能である。例えば、図1ではシールドはアップパーシールド、ミドルシールド及びロワーシールドの3つで構成されているが、1つ又は2つのシールドで構成されていてもよい。この場合は、シールドに少なくとも1つ以上のガス流入口を有してシールド内空間に直接ガスを導入することが可能で、且つ、少なくとも1つ以上の排気開口とを有してシールド内空間からシールド外空間へ適切なコンダクタンスが与えられていればよい。また、この場合も、シールドがターゲットの外周附近でターゲットから離れるような部分を有して、ターゲットのスパッタリング表面の端部周囲に一定の空間を与える形状であることが好ましい。

【0038】また、上記の好ましい実施の形態の説明では、ウエハ1枚づつを処理する枚葉式のPVD装置に関して説明してきたが、ガス導入の手段を具備するシールドを用いて、ガスをシールド内のスパッタリング領域へ直接導入する構成は、複数のウエハを処理するバッチ式PVD装置等に用いられても、上述と同様の効果を与える。

【0039】

【発明の効果】以上、詳細に説明したように、本発明のスパッタリング装置では、ガス導入の手段を具備するシールドを用いて、スパッタリング領域を含むシールド内空間へガスを直接導入し、且つ、シールド内の雰囲気ガスをシールド外空間へ容易に流通できるようにした。このため、シールド内空間は常に新鮮なガスで満たされ、アウトガスが滞留することが防止される。

【0040】また、本発明では、シールドが、ターゲットの側面から離れる方向に伸びる形状を有して、ターゲットのスパッタリング表面の端部の周囲に所定の空間を確保している。このため、電子の運動エネルギーのロスが防止されて、プラズマの発生及び維持が効率良く行われるようになる。

【0041】従って、高品質の膜を効率良く成膜できるスパッタリング装置が提供される。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に従ったスパッタリング装置の縦断面図である。

【図2】図1に示されるスパッタリング装置のアップパーシールド周囲の断面図であり、ガス流入口の配置が示される。

【図3】ロワーシールドの側面図であり、通気口の配置が示される。

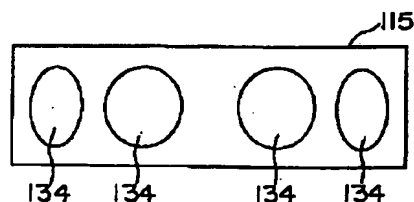
【図4】図2とは別のアップパーシールド周囲の断面図であり、別のガス流入口の配置が示される。

【図5】従来技術のスパッタリング装置の断面図である。

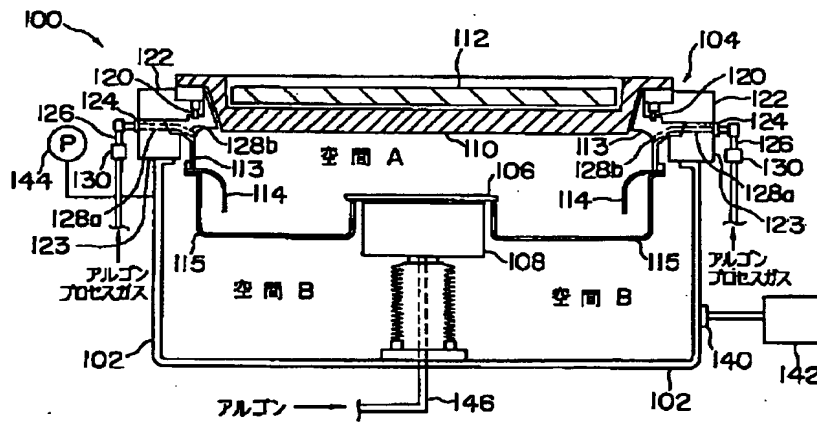
【符号の説明】

100、400…スパッタリング装置、102…チャンバ壁、104…チャンバ、106…ウエハ、108…サセプタ、110…ターゲット、112…マグネット、113、413…アップパーシールド、114…ミドルシールド、115…ロワーシールド、120…ビス、122、123、422、423…ブロック、124、424…ガス導入部、126…導管、128a、b、428a、b…ガス流入口、130…ストップバルブ、132…矢印、134…通気口、140…ガス排気口、142…クライオポンプ、144…圧力計、146…ヒーターガス導入管。

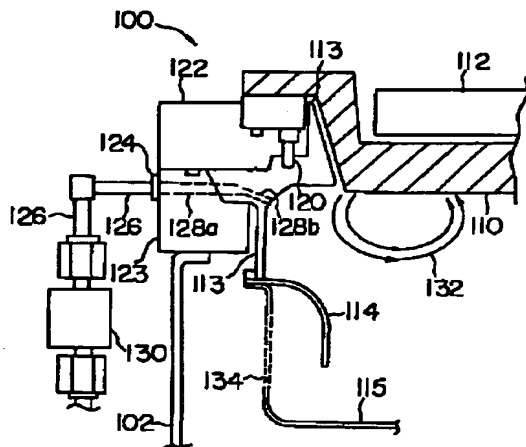
【図3】



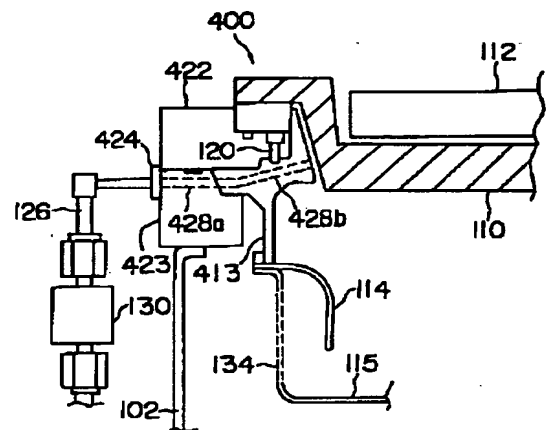
【図1】



【図2】



【図4】



【図5】

